



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off enlegungsschrift  
⑩ DE 41 08 110 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
E04B 1/78  
F 16 L 59/00

⑳ Aktenzeichen: P 41 08 110.2  
㉑ Anmeldetag: 13. 3. 91  
㉒ Offenlegungstag: 12. 12. 91

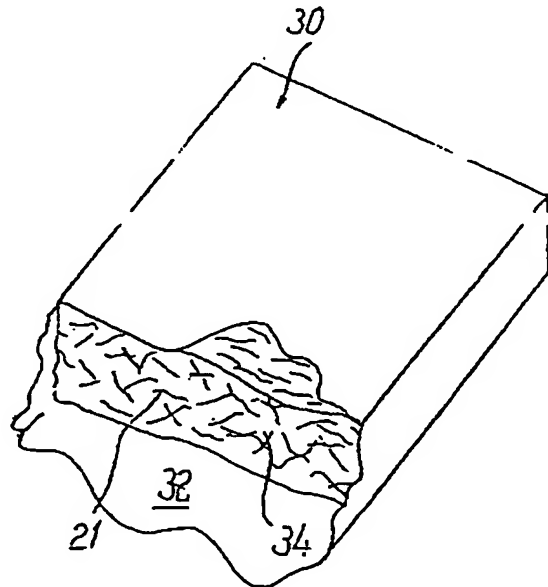
DE 41 08 110 A 1

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③④  
04.04.90 DE 90 03 928.9 26.04.90 DE 90 04 744.3  
⑦① Anmelder:  
Krickl Lüftungsbau GmbH, 8264 Waldkraiburg, DE  
⑦④ Vertreter:  
Lamprecht, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

⑥④ Wärmedämmung für Gebäude und Dämmelement hierfür

⑤⑦ Wärmedämmung für Gebäude, bestehend aus atmungsaktiv innerhalb einer Dämmzone (34) eingeschlossener Schafwolle (21) als Dämmstoff.



DE 41 08 110 A 1

Die Erfindung betrifft eine Wärmedämmung für Gebäude, insbesondere zur Wärmedämmung im Wand-, Decken- und Dachbereich, mit einem zur Wärmedämmung in einer umgrenzten Dämmzone angeordneten Dämmstoff und ein Dämmelement für diese Wärmedämmung.

Wärmedämmungen sind in großer Vielfalt im Hoch- und Tiefbau, technischen Anlagen und Vorrichtungen anzutreffen und dienen einerseits dazu, Wärme- oder Kälteverlusten und damit Energieverlusten entgegenzuwirken oder andererseits schädliche Einflüsse von Wärme oder Kälte so weit wie möglich von zu schützenden Objekten fernzuhalten, sei es, um schädliche Temperaturen von empfindlichen Materialien fernzuhalten, sei es, um mittelbare Einflüsse von Wärme oder Kälte, wie etwa Kondenswasserbildung, zu unterbinden.

Als Dämmstoff werden heute in sehr großem Umfang synthetische Stoffe, wie z. B. Polyurethanschaum, oder Mineralwolle, insbesondere Glaswolle, verwendet. Diese Isoliermaterialien sind nicht nur relativ teuer und erfordern zur Herstellung einen mehr oder weniger großen Energieaufwand, vielmehr verursachen sie meist bei Herstellung, Verarbeitung oder Entsorgung unvermeidbare Umweltbelastungen. Es hat sich auch gezeigt, daß z. B. die zur Wärmedämmung im Bereich von Wand-, Decken- und Dachflächen bei Gebäuden häufig eingesetzte Glaswolle sich mit der Zeit zersetzt und damit die Dämmwirkung verliert.

Mineralwolle (Glas- Stein- oder Schlackenwolle) ist in der Regel in Phenol-Formaldehydleim getränkt. Formaldehyd und Phenol verursachen vielfältige Beschwerden, insbesondere auch bei Allergikern, weshalb ihre Anwendung im Wohnbereich vermieden werden sollte.

Ein besonderes Problem stellt es dar, daß Glaswolle leicht von Kakerlaken befallen wird, die kaum wirksam bekämpft werden können. So ist es bekanntgeworden, daß Kakerlaken durch Glaswolle-Isolierungen von Fernheizungsröhren wandern und angeschlossene Gebäude besiedeln.

Bei der Wärmedämmung bei Wohngebäuden kommt der Schaffung eines günstigen Raumklimas große Bedeutung zu, weshalb die Wärmedämmung gesundheitlich unbedenklich, diffusionsfähig und hygroskopisch, d. h. feuchtigkeitsausgleichend, sein sollte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wärmedämmung der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß sie bei hoher Isolierwirkung einfach und kostengünstig, sowie unter besonderer Beachtung ökologischer Gesichtspunkte herzustellen, anzuwenden und gegebenenfalls zu entsorgen ist und unter Förderung eines gesunden Raumklimas insbesondere auch für Wohnbauten eingesetzt werden kann, weshalb die Isolation gesundheitlich optimal, diffusionsfähig und hygroskopisch sein soll. Außerdem soll ein Dämmelement für die erfindungsgemäße Wärmedämmung geschaffen werden, das kostengünstig herstellbar und einfach und zuverlässig handhabbar ist.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß als Dämmstoff Schafwolle dient, die innerhalb der Dämmzone atmungsaktiv eingeschlossen ist.

Die wärmedämmende Eigenschaft der Wolle ist allgemein bekannt, insbesondere durch die Verwendung bei Bekleidungsstück n. Die W lle gehört zu den Dämmstoffen mit optimalen Wärm leitwerten von 0,035 – 0,04 W/mK. Sie findet deshalb auch zur Herstellung von Matratzen, Bettdecken oder dergl. breite Ver-

wendung.

Es ist auch schon vor mehr als hundert Jahren vorgeschlagen worden, Wolle bei der Herstellung von Wärmedämmungen im technischen Bereich einzusetzen, so beschreibt die DE-PS 12 217 die Herstellung einer Wärmeschutzmasse aus zwei Lagen zähen und starken Papiers, zwischen welchen eine Watte von Baumwolle, Wolle oder Haaren derartig vermittels eines Klebmittels gelagert ist, daß beide Papierlagen mit der zwischenliegenden Watte ein Stück bilden, das beispielsweise zum Umkleiden von Dampfleitungsrohren, Dampfzylindern und anderen Vorrichtungen geeignet ist, die gegen Abkühlung nach außen geschützt werden müssen. Als Feuchtigkeitsschutz wird ein Außenanstrich aus Teer vorgeschlagen.

Vor etwa siebzig Jahren wurde in der US-PS 14 42 326 ein zur Isolierung von Eisenbahnwagons oder Gebäuden bestimmte Isoliermatte vorgeschlagen, bei der beiderseits auf einem als Träger dienenden Gewebe als Isoliermittel Tierhaare aufgetragen sind, die nach außen von Asbestpapier abgedeckt werden.

Es ist im wesentlichen bei diesem theoretischen Vorschlag geblieben. In den seither vergangenen Jahrzehnten hat sich die Verwendung von tierischer Wolle oder Haaren bei der Wärmedämmung bei Gebäuden in der Praxis nicht durchgesetzt. In der Beilage "Wärme-, Kälte- und Schallschutz" zur Zeitschrift "Haustechnische Rundschau", Nr. 6, 1953, S. 21 wird in einem Artikel über Dämmstoffe ausgeführt, daß von den faserförmigen Stoffen für industrielle Zwecke vor allem Glaswolle, Schlackenwolle und Asbestwolle in Frage kommen, während u. a. Schafwolle als Wärmeschutz für den menschlichen Körper erwähnt wird. Auch in der Liste der von der Bundesanstalt für Materialprüfung geprüften und zugelassenen Dämmstoffe ist tierische Wolle und insbesondere Schafwolle nicht enthalten.

Es ist anzunehmen, daß gegen die Verwendung eines tierischen Produkts in einem Bereich, wo es – anders als bei z. B. Bekleidungsstücken, Decken oder Matratzen – einer regelmäßigen Pflege bzw. Reinigung nicht zugänglich ist, Bedenken bestanden und dem Zeitgeist folgend synthetische oder anorganische Materialien für wesentlich besser geeignet angesehen wurden.

Es hat sich aber durch Versuche gezeigt, daß es sich dabei um ein unbegründetes Vorurteil handelt und durch die Verwendung von Schafwolle die Dämmwirkung der heute in großem Umfang bei der Wärmedämmung von Gebäuden eingesetzten Mineralwolle weit übertroffen wird, wobei die Schafwolle zudem zu einem weitaus geringeren Preis zur Verfügung steht; derzeit ist etwa schwarze Schafwolle, weil sie nicht einfärbbar ist, praktisch nahezu unverkäuflich. Die Schafwolle ist gesundheitlich optimal, diffusionsfähig und feuchteausgleichend und daher besonders vorteilhaft zur Schaffung eines guten Raumklimas.

In ökologischer Hinsicht gehört Schafwolle von der Herstellung bis zur Entsorgung zu den völlig unbedenklichen Roh- und Werkstoffen, welche den ökologischen Kreislauf nicht belasten.

Unter dem Gesichtspunkt des Feuer-schutzes bestehen keine Bedenken gegen die Verwendung von Schafwolle als Dämmstoff bei Gebäuden. Wolle verkocht beim Entflammen und brennt dann nicht weiter. Es bilden sich – anders als bei synthetischen Dämmstoffen – auch keine narkotisierenden Gase. Es k mmt hinzu, daß die W lle bei ihrer Anwendung als Dämmstoff im Hausbau meist allseitig durch schwer entflammbares Material eingeschlossen sein wird bzw. eingeschlossen sein kann.

Die Erfindung schafft nicht nur ein umweltfreundliche, kostengünstige wärmetechnische Dämmung, vielmehr trägt sie auch dazu bei, der Landwirtschaft eine zusätzliche Absatzmöglichkeit für die Wolle zu eröffnen.

Die während der Versuchphase mit der Verwendung von Schafwolle als Dämmstoff für Gebäude konstruierten wissenschaftlichen Institute bzw. staatlichen Instanzen auf den Gebieten von Baubiologie und Ökologie sowie Landwirtschaft zeigten sich von der Entwicklung und ihren Vorteilen stark beeindruckt und stellten ihre nachdrückliche Förderung in Aussicht.

Sei es aus Stabilitätsgründen, sei es, um Verlagerungen des Dämmstoffs zu unterbinden, kann die Dämmzone jeweils in mehrere Kammern unterteilt sein.

Die Dämmzone kann durch Bauelemente des Gebäudes oder von einer die Wolle zu einem Dämmelement zusammenfassenden Ummantelung begrenzt sein.

Für die einfache, saubere, wirkungsvolle und kostengünstige Herstellung der erfindungsgemäßen Wärmedämmung ist es von besonderer Bedeutung, daß die als Dämmstoff dienende Schafwolle in Form leicht zu handhabender Dämmelemente zur Verfügung steht. Die Gestaltung solcher Dämmelemente ist deshalb ein wesentlicher Teil der Erfindung.

Solche Dämmelemente können dem jeweiligen Einsatzzweck entsprechend gestaltet oder beispielsweise in miteinander kombinierbaren Rechteckabmessungen und abgestuften Dicken zur Gestaltung flächenhafter Dämmzonen im Bereich von Gebäudewänden, -decken oder -dächern ausgebildet werden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, daß die Wolle mit einem Bindemittel vermengt zu einem wärmedämmenden Formkörper gebunden ist. Besonders bewährt haben sich mineralische Bindemittel, wie z. B. Lehm oder Gips. Die Vermengung mit Bindemitteln ermöglicht es, dem jeweiligen Anwendungszweck optimal angepaßte, leicht zu verarbeitende Formkörper, wie etwa Platten zur Wärmedämmung bei Wänden oder Dächern, rohrförmige Formkörper, aber auch dem der Dämmzone benachbarten Oberflächenbereich eines Gegenstandes, z. B. einem Dachbalken oder einer Kamindurchführung, angepaßte Schalen herzustellen.

Besonders einfach wird die Handhabung des Dämmstoffs, wenn die Wolle durch Vernadeln mittels Filznadeln zu Formkörpern verbunden ist, die beispielsweise als zuschneidbare Bahn oder Tafel mit einer der Dicke der gewünschten Dämmzone entsprechenden Dicke hergestellt und beispielsweise in Rollen mit abgestufter Materialstärke vorrätig gehalten werden können.

Eine besonders gute Dämmwirkung kann durch die Verwendung von Schafwollevlies zur Herstellung der Dämmelemente erreicht werden, weil es eine besonders günstige, voluminöse Struktur aufweist. Ein Schafwollevlies weist jedoch nur eine geringe Formbeständigkeit auf, seine Oberfläche wird leicht beschädigt und es ist daher nicht sehr einfach zu handhaben. Vorzugsweise wird deshalb ein kreuzgelegtes Vlies verwendet, dessen Stabilität besser ist, jedoch auch noch nicht den Anforderungen an ein gut handhabbares Dämmelement entspricht.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung besteht deshalb darin, daß das Schafwollevlies sandwichartig zwischen zwei Lagen eines aus Schafwolle bestehenden Nadelfilzes eingeschlossen ist und Vlies und Nadelfilz mittels eigener Fasern durch Nadeln zu einer handhabbaren Einheit verbunden sind.

Diese Ausgestaltung ist insofern besonders vorteil-

haft, weil das gesamte Element ausschließlich aus der einen hohen Wärmedämmwert aufweisenden, selbstverlöschenden, schwer entflammaren Schafwolle besteht, und bei einer ausreichenden Formbeständigkeit einfach zu handhaben ist.

Solche Dämmelemente können dem jeweiligen Einsatzzweck entsprechend gestaltet oder beispielsweise in miteinander kombinierbaren Rechteckabmessungen und abgestuften Dicken zur Gestaltung flächenhafter Dämmzonen im Bereich von Gebäudewänden, -decken oder -dächern ausgebildet werden. Besonders einfach wird die Handhabung des Dämmelements, wenn es beispielsweise als zuschneidbare Bahn oder Tafel mit einer der Dicke der gewünschten Dämmzone entsprechenden Dicke hergestellt und beispielsweise in Rollen mit abgestufter Materialstärke vorrätig gehalten wird.

Vorzugsweise wird die durch Nadeln hergestellte Verbindung zwischen Nadelfilz und Vlies auf ausgewählte Verbindungszonen beschränkt, die beispielsweise etwa nach Art von Steppnähten verteilt sind, damit die füllige Struktur des Schafwollevlieses so weit wie möglich erhalten bleibt.

Vorzugsweise wird die verwendete Wolle in gewaschenem Zustand verwendet. Außerdem kann die Wolle zur Verbesserung der Dämmwirkung gekrempelt sein.

Anhand der nun folgenden Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele der Erfindung wird diese näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Teils einer Dämmmatte zur Wärmedämmung insbesondere im Dachbereich,

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung eines Teils einer Dämmplatte,

Fig. 3 einen Schnitt durch eine dem Oberflächenprofil eines zu isolierenden Gegenstandes angepaßten Dämmschale,

Fig. 4 eine zu einer Rolle gewickelte Dämmmatte und Fig. 5 ein Dämmelement bestehend aus einem Schafwollevlies und zwischen Abdeckungen aus Nadelfilz.

Die Fig. 1 zeigt schematisch ein zu beliebigem Einbau geeignetes, vorzugsweise als Matte zur Wärmedämmung im Dachbereich bestimmtes Dämmelement 30, das aus einer Umhüllung 32 besteht, die eine quaderförmige Dämmzone 34 umschließt, die mit schwarzer Schafwolle 21 ausgefüllt ist. Die Umhüllung ist so gestaltet bzw. aus einem solchen Material gefertigt, daß ein Luftzutritt zur Schafwolle 21 und ein Feuchtigkeitstausch möglich ist. Beispielsweise können als Umhüllung perforiertes Papier, eine Jutehülle oder netz- bzw. gitterartige Materialien eingesetzt werden.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 füllt die als Dämmstoff dienende schwarze Schafwolle 21 die von einer Umhüllung 32 umschlossene Dämmzone 34 aus. Es kann aber auch die Schafwolle in einen von Bauelementen des Gebäudes gebildeten, als Dämmzone vorgesehenen Hohlraum eingebracht, z. B. eingeblasen, werden.

Sowohl bei Verwendung einer Umhüllung, als auch beim Einbringen in am Gebäude vorbereitete Hohlräume, kann die Dämmzone in einzelne Kammern unterteilt sein, um beispielsweise bei schräg ansteigenden oder vertikalen Dämmzonen Verlagerungen bzw. unerwünschte Verdichtungen der Wolle zu verhindern.

Die Wolle kann aber auch in Gestalt von vorbereiteten Formkörpern als Dämmelement verwendet werden, die beispielsweise durch Nadeln oder Filzen gebildet werden.

Eine andere Möglichkeit, Formkörper zu bilden, besteht darin, daß die Schafwolle mit einem Bindemittel vermengt und dann zu einem Dämmelement geformt wird, wie es z. B. in Fig. 2 als Teil einer Dämmplatte 130 gezeigt ist, die sich zur Anpassung an die Montagesituation auch bearbeiten läßt. Es ist aber auch möglich, ziegelförmige Dämmkörper oder schalenartige Dämmelemente herzustellen, die dem Oberflächenprofil des an die Dämmzone angrenzenden Bereichs angepaßt sein können, wie dies beispielsweise in Fig. 3 anhand eines Dämmelements 40 gezeigt ist, das der Oberfläche eines der Dämmzone benachbarten Bauelements 42 angepaßt ist.

Zur Anpassung an besondere Einbausituationen können die Dämmelemente auch rohrförmig ausgebildet werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht — wie in Fig. 4 gezeigt — darin, ein bahnartiges, von einer Vorratsrolle 50 nach Bedarf abzutrennendes Dämmelement 52 zu schaffen, bei dem eine Lage gewünschter Dicke der Schafwolle 21 beidseitig mit einer Kaschierung 54 bzw. 56 versehen ist, die beispielsweise aus Papier oder einem Baumwollvlies bestehen kann.

Als besonders vorteilhaft hat sich ein Dämmelement erwiesen, wie es in Fig. 5 schematisch gezeigt ist. Dabei handelt es sich um ein zu beliebigem Einbau geeignetes, vorzugsweise als Matte oder Platte zur Wärmedämmung im Dachbereich bestimmtes Dämmelement 60, das sandwichartig aus einer Kernlage 62 in Form eines horizontal kreuzgelegten Schafwollvlieses besteht, die beidseitig von jeweils einer Lage 64 bzw. 66 aus Nadelfilz bedeckt wird, der ebenfalls aus Schafwolle besteht. Nach der Schichtung der drei Lagen werden sie durch vertikales Nadeln etwa rechtwinklig zur Ebene der Lagen miteinander zu einer handhabbaren Einheit verbunden. Durch das Nadeln werden materialeigenen Fasern quer zur Ebene der Lagen über die Trennebenen hinweg eingezogen, wie am Beispiel von Fasern 68 schematisch angedeutet ist.

Um die fällige Struktur des Vlieses zu erhalten, wird die zur Verbindung der drei Lagen dienende Nadelung nur in ausgewählten Zonen 70 ausgeführt, die etwa nach Art von Steppnähten verteilt sind. Ihre parallele Anordnung in Fig. 5 dient der Vereinfachung der Darstellung, es ist jede zweckmäßige Anordnung möglich, z. B. kreuz- oder rautenförmig.

Da das fertige Element ausschließlich aus Schafwolle besteht, bleiben die für den Gebrauchszweck besonders vorteilhaften Eigenschaften der Wolle erhalten, insbesondere ist ein Luftzutritt zu allen Bereichen des Elements und ein Feuchtigkeitsaustausch möglich.

Dieses sandwichartige Dämmelement 60 ist sehr stabil und formbeständig und kann auch in Rollen vorrätig gehalten werden.

Vorzugsweise sollte die Wolle vor der Verarbeitung gewaschen sein, wodurch auch die Dämmwirkung verbessert wird. Außerdem kann die Dämmwirkung durch Krempeln verbessert werden.

#### Patentansprüche

1. Wärmedämmung für Gebäude, insbesondere zur Wärmedämmung im Wand-, Decken- und Dachbereich, mit einem zur Wärmedämmung in einer umgrenzten Dämmzone (34) angeordneten Dämmstoff, dadurch gekennzeichnet, daß als Dämmstoff Schafwolle (21) dient, die innerhalb der Dämmzone (34) atmungsaktiv eingeschlossen ist.

2. Wärmedämmung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmzone von Bauelementen des Gebäudes begrenzt ist.

3. Wärmedämmung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmzone (34) von einer die Wolle (21) zu einem Dämmelement (30) zusammenfassenden Ummantelung (32) begrenzt ist.

4. Wärmedämmung nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmzone in mehrere Kammern unterteilt ist.

5. Dämmelement für eine Wärmedämmung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wolle (21) mit einem Bindemittel (23) vermengt zu einem wärmedämmenden Festkörper (40, 130) gebunden ist.

6. Dämmelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel (23) ein mineralisches Bindemittel ist.

7. Dämmelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel (23) Lehm ist.

8. Dämmelement für eine Wärmedämmung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel Gips (23) ist.

9. Wärmedämmung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper als Platte (130) ausgebildet ist.

10. Wärmedämmung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper rohrförmig gestaltet ist.

11. Wärmedämmung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper als dem der Dämmzone benachbarten Oberflächenbereich eines Gegenstandes (42) angepaßte Schale (40) gestaltet ist.

12. Dämmelement für eine Wärmedämmung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Dämmstoff bildende Wolle durch Vernadelung mittels Filznadeln zu einem Formkörper gewünschter Dicke verbunden ist.

13. Dämmelement für eine Wärmedämmung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Schafwollvlies umfaßt.

14. Dämmelement nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Vlies kreuzgelegt ist.

15. Dämmelement nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Schafwollvlies (62) sandwichartig zwischen zwei Lagen (64, 66) eines aus Schafwolle bestehenden Nadelfilzes eingeschlossen ist und Vlies und Nadelfilz mittels eigener Fasern durch Nadeln zu einer handhabbaren Einheit verbunden sind.

16. Dämmelement nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Nadeln hergestellte Verbindung zwischen Nadelfilz (64, 66) und Vlies (62) auf ausgewählte Verbindungszonen (70) beschränkt ist.

17. Dämmelement nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungszonen (70) etwa nach Art von Steppnähten verteilt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

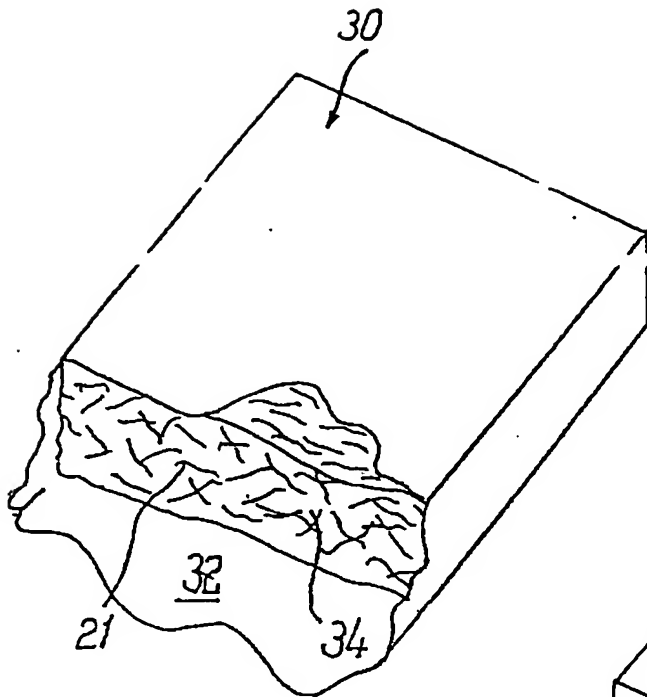


Fig. 1

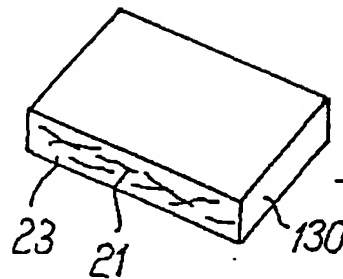


Fig. 2

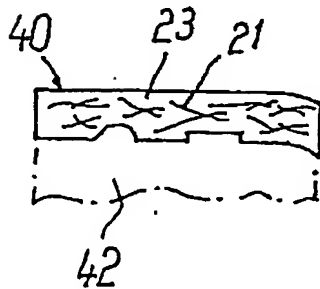


Fig. 3

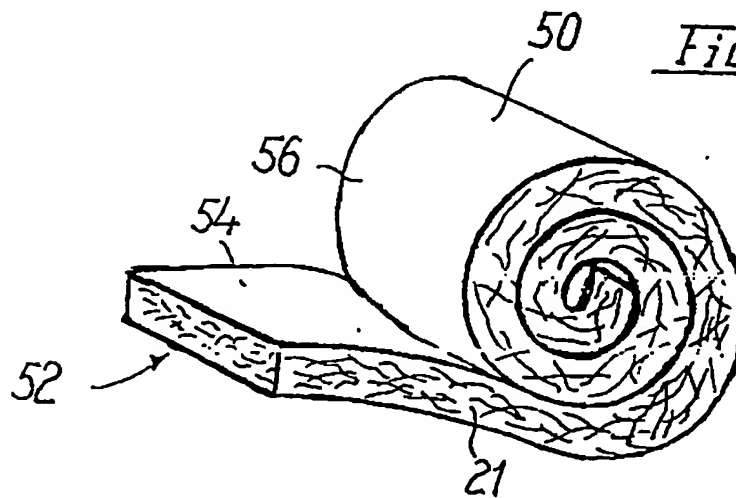


Fig. 4